

## Saklar Otomatis Pengisian Tandon Air Berbasis Arduino Uno

**Abu Laili<sup>1</sup>, H.M. Taqijudin Alawy<sup>2</sup>, Bambang Minto<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup>Mahasiswa Teknik Elektro, <sup>2</sup>Dosen Teknik Elektro, <sup>3</sup>Universitas Islam Malang

Email : [abulailinoko@gmail.com](mailto:abulailinoko@gmail.com)

### ABSTRAKSI

*Air merupakan bagian terpenting dalam kehidupan manusia, sebagian wilayah Indonesia yang mengalami kekeringan selalu kesulitan air. Jumlah wilayah yang menderita kekurangan air dari tahun ketahun meningkat dan meluas. Hal ini diakibatkan tidak hanya oleh rusaknya lingkungan akan tetapi juga diakibatkan oleh pesatnya pembangunan fisik serta rendahnya tingkat kesadaran masyarakat dalam penggunaan air tanpa diikuti dengan upaya menjaga dan melestarikan sumber daya air. sehingga pemborosan air bisa terjadi ditempat-tempat penampungan air seperti tandon. Oleh karnanya dalam pengisian penampungan air tentunya menggunakan pompa otomatis ini dapat menjadi solusi untuk mencegah pemborosan air. Dengan demikian perancangan alat menggunakan sensor ultrasonic hc-sr04 yang diletakkan pada tutup tandon, kemudian power suplay, dan sensor akan menerima sinyal batas maksimal dan minimal dalam tandon, kemudian diproses dalam arduino uno untuk selanjutnya perintah pada relay untuk menyalakan dan mematikan motor. Dapat disimpulkan bahwa pengisian tandon otomatis ini dapat bekerja dengan baik jika program yang dikimkan pada sensor baik dan benar.*

Kata Kunci : Arduino, Ultrasonik, Relay, Program

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan sehari-hari. Setiap bagian tubuh makhluk hidup pasti membutuhkan air untuk melangsungkan kehidupan. Air pada batas tertentu sangat bermanfaat untuk kehidupan umat. Musim kemarau seperti saat ini air sangat berarti, sebagian wilayah di Indonesia yang mengalami kekeringan selalu kesulitan air. Jumlah wilayah yang menderita kekeringan dari tahun ketahun terlihat semakin meningkat dan meluas. Hal ini diakibatkan tidak hanya oleh rusaknya lingkungan di daerah tangkapan air, akan tetapi juga diakibatkan oleh pesatnya pembangunan fisik serta rendahnya tingkat kesadaran masyarakat dalam penggunaan air tanpa diikuti dengan upaya menjaga dan melestarikan sumber daya air. Pada saat musim penghujan air sangat melimpah dan sangat mudah didapatkan sehingga banyak manusia yang justru boros dalam menggunakan air. Pemborosan air biasa terjadi ditempat-tempat penampungan air seperti tandon air. Mengingat pentingnya air dalam kehidupan manusia maka air harus dihemat penggunaannya. (Sudarmadi 2011)

Dalam pengisian penampungan air tentunya menggunakan pompa air untuk

mengalirkan air di dalam tandon air. Pengisian air pada tandon yang ada sekarang masih menggunakan sistem manual oleh penggunaannya. Pengisian air tandon dengan sistem manual sering menimbulkan pemborosan air jika penggunaanya lalai mematikan pompa air, sehingga air akan keluar terus-menerus. Kelalaian mematikan pompa air akan berakibat pemborosan air dan secara tidak langsung akan berakibat menambah pemakaian energi listrik yang dikeluarkan oleh pengguna. Hal inilah yang sering terjadi dirumah-rumah sehingga perlu dicarikan solusinya.

Dari latar belakang di atas, muncul suatu pemikiran untuk membuat alat dengan judul Saklar Otomatis Pengisian Tandon Air Berbasis Arduino Uno. Alat yang akan dibuat berfungsi untuk mencegah pemborosan air yang akan ditimbulkan oleh pengguna saat lalai mematikan pompa air. Alat ini menggunakan sensor air yang berfungsi sebagai pendeteksi adanya obyek untuk mengukur level air saat penuh dan berkurang yang memerintahkan bagian kontroler untuk bekerja. Sistem ini diharapkan mampu bekerja lebih baik agar alat ini bisa dimanfaatkan untuk kepentingan bersama.

### 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang sudah diuraikan diatas, maka didapat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat alat pengisian tandon air otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno?
2. Bagaimana pengujian dan mengkonfigurasi sensor Ultrasonik HC-SR04 dengan mikrokontroler arduino uno?

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Membahas kebutuhan alat pengisian tandon air otomatis.
2. Alat hanya mendeteksi batas rendah dan ketinggian air.
3. Membuat sistem saklar otomatis pengisian tandon air.

### 3.2 Tujuan

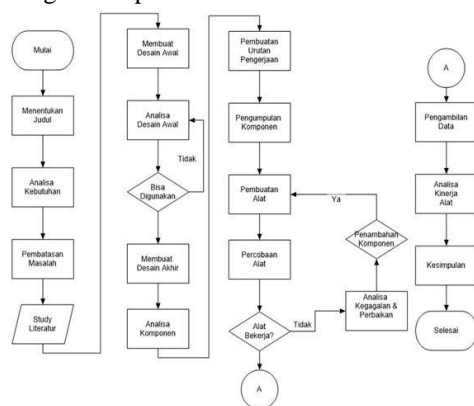
Tujuan dalam penelitian ini adalah:

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan menguji saklar otomatis pengisian tandon air berbasis arduino uno.

## II. PERANCANGAN SISTEM

### 2.1 Perancangan Alat

Berikut akan dijelaskan bagaimana tahapan-tahapan dalam Saklar Otomatis Pengisian Tandon Air Berbasis Arduino Uno, sehingga alat ini bisa bekerja sesuai dengan harapan.

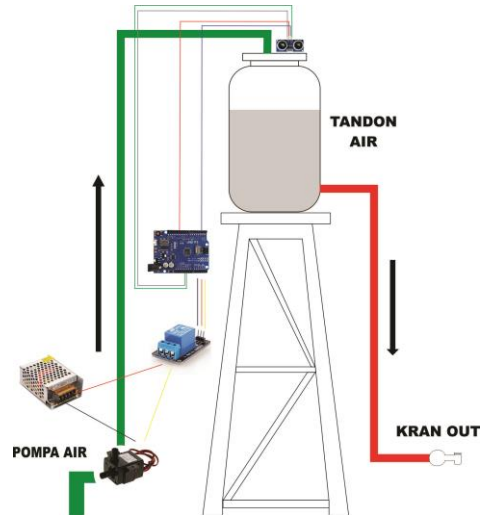


Gambar 2.1 Perancangan Alat  
Sumber: Perancangan

### 2.2 Desain Alat

Perancangan dan pembuatan Saklar Otomatis Pengisian Tandon Air Berbasis Arduino Uno ini diharapkan dapat

memudahkan manusia dalam kelangsungan hidup sehari-hari. Dan kerja desain alatnya dapat dilihat pada gambar 2.2

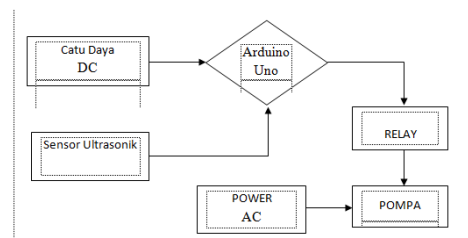


Gambar 2.2 Desain Kerja Alat  
Sumber : Perancangan

Pada Gambar 2.2 di atas dapat dijelaskan gambaran dari pada desain alat, yang berfungsi sebagai saklar otomatis pengisian tandon air, sensor ultrasonik HC-SR04 pendeteksi ketinggian air maksimal Of dan minimal On memberikan intruksi data terhadap arduino uno sehingga inialisasi dari sinyal yang dikirimkan memberikan kejelasan perintah terhadap relay sehingga dihasilkan NO (Normaly Open) dan NC (Normaly Close) yang berfungsi untuk menyalakan dan menghidupkan pompa air.

### 2.3 Blog Diagram

Dalam perancangan dan pembuatan alat Saklar Otomatis Pengisian Tandon Air Berbasis Arduino Uno ini diperoleh diagram blok sistem seperti Gambar 2.3



Gambar 2.3 Blok Diagram Sistem  
Sumber : Rancangan

Pada blog diagram gambar 3.3 di atas pada sistem alat saklar otomatis pengisian tandon air otomatis ini, *power supply* digunakan sebagai catu daya untuk menyalakan oprasi alat pengisian tandon air, sinyal input yang berasal dari sensor *Ultrasonik HC-SR04*. Pada saat air dalam batas minimal ON dan Maksimal Of sensor maka sensor akan menangkap sinyal dan mengkonversi sinyal terhadap arduino uno sehingga akan mengirim sinyal pada relay sebagai saklar on dan off yang berfungsi memerintah terhadap motor untuk pengisian tandon air.

## 2.4 Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

### 2.4.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

1. Kit Arduino Uno
2. Sensor Ultrasonik HC-SR04
3. Relay 2 chenal
4. Pompa

### 2.4.2 Perangkat Lunak (*Software*)

1. Arduino IDE Software Pack

### 2.4.3 Peralatan Pendukung

1. Laptop Dell
2. Solder
3. Wadah Air (Penampung Air)
4. Kabel Jumper secukupnya
5. Slang

## 2.5 Perancangan Perangkat Lunak

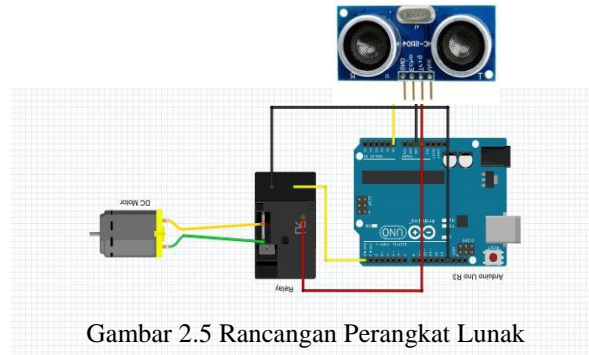
Pada perancangan saklar pengisian tandon air otomatis ini ada beberapa aplikasi yang diperlukan untuk proses pembuatan alat hingga alat dapat berjalan sesuai perencanaan. Diataranya yaitu:

### 2.5.1 Library Arduino

*library* ini sangat mempermudah dalam melakukan pemrograman. Yang dimaksudkan dengan *library* adalah suatu pustaka dalam pemrograman C yang didalamnya merupakan program untuk mendukung penggunaan *hardware* agar bisa di gunakan dalam *Software*.

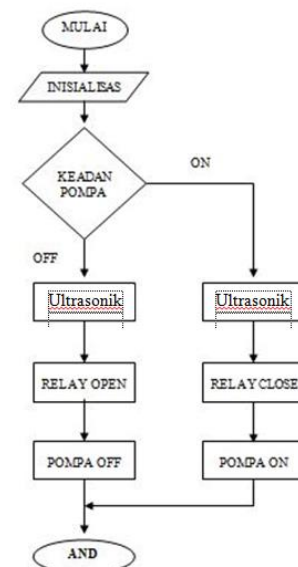
Sehingga pemograman hanya tinggal memasukan *library* tersebut di dalam listing program arduino dan memodifikasinya untuk dikirimkan Arduino dari perintah sensor Ultrasonik HC-SR04. Gambar perancangan

perangkata lunak dapat dilihat pada gambar 2.5



Gambar 2.5 Rancangan Perangkat Lunak  
Sumber : Perancangan

## 2.6 Diagram Alir Penyelesaian Masalah



Gambar 2.6 Diagram Penyelesaian Masalah  
Sumber : Perancangan

Diagram alir diatas merupakan penyelesaian masalah untuk mempermudah alur dalam mengetahui tahapan apa saja yang perlu dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini. Sensor Ultrasonik dengan relay. Proses yang pertama dalam pemograman adalah proses inisialisasi Mikrokontroler Arduino yang digunakan. kemudian dilanjutkan dengan pembacaan sensor serta pengolahan hasil pembacaan sensor oleh Mikrokontroler Arduino dan hasil akan dikirim pada relay yang berfungsi sebagai display on off terhadap pompa sehingga proses pengisian tandon air otomatis terjadi. Bahasa pemograman yang digunakan adalah bahasa C.

### III. ANALISIS DAN HASIL

#### 3.1 Pengujian Seluruh Kendali

Pengujian ini bertujuan untuk menguji serta hubungan antara perangkat keras dengan perangkat lunak sebagai program aplikasi sistem. Dengan pengujian ini dapat diketahui alat ini berfungsi sesuai yang telah dirancang atau tidak. Cara pengujian ini dilakukan dalam pengujian perangkat keras dan perangkat lunak. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan dari arduino dalam memproses sensor Ultrasonik HC-SR04 sebagai perintah mematikan dan menyalakan saklar pada pengisian tendon air, dalam perubahan tata letak dan penyusunan program dalam Arduino.

##### 3.1.1 Data Pengujian Tegangan dan Arus pada Arduino Uno R3

Tabel 3.1 Tabel Pengujian Tegangan dan Arus pada Arduino Uno R3

No	Tegangan (Volt)	Arus (mA)	Hambatan (R)	Keterangan
1	5	25	0,2	Arduino On
2	0	0	0	Arduino Off

Dari Tabel 3.1 dapat disimpulkan bahwa dalam keadaan ON arduino dapat menghasilkan tegangan 5 Volt, arus 25 mA dan Resistansi 0,20 Ohm. Sementara dalam keadaan OF arduino tidak dapat menghasilkan tegangan maupun arus.

##### 3.1.2 Data pengujian Tegangan dan Arus pada Relay

Tabel 3.2 Tabel Pengujian Tegangan dan Arus pada Relay

No	Tegangan (Volt)	Arus (mA)	(R)	Keterangan
1	5	75	0,067	Sensor ON
2	5	175	0,029	Sensor OF
3	0	0	0	OF

Dari Tabel 3.2 dapat disimpulkan bahwa Relay ketika ON 5,025 Volt dengan nilai arus 74,7 mA dan resistansi dengan nilai 0,067 Ohm. Sementara nilai Relay dalam kondisi sensor OF tegangan yang dihasilkan 5,075 Volt dan nilai arusnya 175 mA sehingga dihasilkan nilai resistansi 0,029 Ohm, sementara dalam keadaan OF Relay tidak dapat menghasilkan tegangan, arus dan resistansi.

##### 3.1.3 Data Pengujian Tegangan dan Arus pada Motor

Tabel 3.3 Tabel Pengujian Tegangan dan Arus pada Motor

No	Tegangan (Volt)	Arus (mA)	R	Ket.
1	5	350	0,014	Motor On
2	0	0	0	Motor Off

Dari Tabel 3.3 dapat disimpulkan bahwa dalam keadaan motor ON tersentuh maka nilai tegangan yang dihasilkan 4,9 Volt dan nilai arus yang dihasilkan 350 mA Sementara resistansi dengan nilai 0,014 Ohm, dalam keadaan OF Motor tidak dapat menghasilkan tegangan, arus dan resistansi.

##### 3.1.4 Data Pengujian Tegangan dan Arus pada Sensor Ultrasonik HC-SR04

Tabel 3.4 Tabel Pengujian Tegangan dan Arus pada Ultrasonik HC-SR04

No	Tegangan (Volt)	Arus (mA)	(R)	Keterangan
1	5	75	0,067	Sensor ON
2	5	175	0,029	Sensor Stanbay
3	0	0	0	Sensor OF

Dari Tabel 3.4 dapat disimpulkan bahwa Pengujian pada Sensor Ultrasonik HC-SR04 menghasilkan tegangan 5,025 Volt dan nilai arusnya 75 mA sehingga dihasilkan nilai resistansi 0,067 Ohm, sementara dalam keadaan Stanbay dihasilkan tegangan 5,075 Volt, arus 175 mA dan nilai resistansi 0,029 Ohm. Sedangkan dalam kondisi sensor OF bernilai 0.

#### 3.2 Hasil dari Pengujian Waktu Pengisian Tandon

##### 3.2.1 Pengujian pertama jarak dan waktu pengisian tandon

Tabel 3.5 Pengujian jarak dan waktu Pengisian Tandon Air

No	Waktu	Jarak Sensor Pada air		Ket.
		Min. ON	Max. OF	
1	01.39 m	15 cm	5 cm	√
2	02.30 m	15 cm	4 cm	√
3	03.19 m	15 cm	3 cm	√
4	03.54 m	15 cm	2 cm	√
5	05.40 M	15 cm	1 cm	√

Keterangan :

1. Min : Minimal
2. Max : Maksimal
3. M : Menit

Dapat disimpulkan pada perhitungan pengujian 1 tahap 1 kecepatan yang dihasilkan dari pengisian tandon 0,10 cm/detik, maka jarak tempuh yang diperlukan 9,9 cm, dan waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak 9,9 cm ialah 99 detik (01.39 menit).

Dapat disimpulkan pada pengujian 1 tahap 2 kecepatan yang dihasilkan dari pengisian tandon 0,073 cm/detik, maka jarak tempuh yang diperlukan 10,95 cm, dan waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak 10,95 cm adalah 150 detik (02.30 menit).

Dapat disimpulkan pada pengujian 1 tahap 3 kecepatan yang dihasilkan dari pengisian tandon 0,060 cm/detik, maka jarak tempuh yang diperlukan 11,94 cm, dan waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak 11,94 cm adalah 199 detik (03.19 menit).

Dapat disimpulkan pada pengujian 1 tahap 4 kecepatan yang dihasilkan dari pengisian tandon 0,055 cm/detik, maka jarak tempuh yang diperlukan 12,87 cm, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk jarak 12,87 cm ialah 234 detik (03.54 menit).

Dapat disimpulkan pada pengujian 1 tahap 5 kecepatan yang dihasilkan dari pengisian tandon 0,041 cm/detik, maka jarak tempuh yang diperlukan 13,94 cm, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk jarak 13,94 cm ialah 340 detik (05.40 menit).

### 3.2.1 Pengujian kedua jarak dan waktu pengisian tandon

Tabel 3.6 Pengujian jarak dan waktu Pengisian Tandon Air

No	Waktu	Jarak Sensor Pada air		Ket.
		Min. ON	Max. OF	
1	05.40 m	15 cm	1 cm	√
2	04,59 m	14 cm	1 cm	√
3	03.42 m	13 cm	1 cm	√
4	02.44 m	12 cm	1 cm	√

5	02.42 m	11 cm	1 cm	√
---	---------	-------	------	---

Keterangan :

4. Min : Minimal
5. Max : Maksimal
6. M : Menit

Dapat disimpulkan pada perhitungan pengujian 2 tahap 1 kecepatan yang dihasilkan dari pengisian tandon 0,041 cm/detik, maka jarak tempuh yang diperlukan 13,94 cm, dan waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak 13,94 cm ialah 340 detik (05.40 menit).

Dapat disimpulkan pada pengujian 2 tahap 2 kecepatan yang dihasilkan dari pengisian tandon 0,043 cm/detik, maka jarak tempuh yang diperlukan 12,857 cm, dan waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak 12,857 cm adalah 299 detik (04.59 menit).

Dapat disimpulkan pada pengujian 2 tahap 3 kecepatan yang dihasilkan dari pengisian tandon 0,054 cm/detik, maka jarak tempuh yang diperlukan 11,988 cm, dan waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak 11,988 cm adalah 222 detik (03.42 menit).

Dapat disimpulkan pada pengujian 2 tahap 4 kecepatan yang dihasilkan dari pengisian tandon 0,067 cm/detik, maka jarak tempuh yang diperlukan 10,988 cm, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk jarak 10,988 cm ialah 164 detik (02.44 menit).

Dapat disimpulkan pada pengujian 2 tahap 5 kecepatan yang dihasilkan dari pengisian tandon 0,081 cm/detik, maka jarak tempuh yang diperlukan 9,882 cm, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk jarak 9,882 cm ialah 122 detik (02.02 menit).

### 3.2.3 Pengujian Ketiga jarak dan waktu pengisian tandon

Tabel 3.7 Pengujian jarak dan waktu Pengisian Tandon Air

No	Waktu	Jarak Sensor Pada air		Ket.
		Min. ON	Max. OF	
1	03.13 M	14 cm	2 cm	√
2	02.43 M	13 cm	3 cm	√
3	01.39 M	12 cm	5 cm	√

4	00.53 M	11 cm	7 cm	√
5	01.25 M	10 cm	4 cm	√

Keterangan :

7. Min : Minimal

8. Max : Maksimal

M : Menit

Dapat disimpulkan pada perhitungan pengujian 3 tahap 1 kecepatan yang dihasilkan dari pengisian tandon 0,085 cm/detik, maka jarak tempuh yang diperlukan 15,555 cm, dan waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak 15,555 cm ialah 183 detik (03.03 menit).

Dapat disimpulkan pada pengujian 3 tahap 2 kecepatan yang dihasilkan dari pengisian tandon 0,061 cm/detik, maka jarak tempuh yang diperlukan 9,943 cm, dan waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak 9,943 cm adalah 163 detik (02.43 menit).

Dapat disimpulkan pada pengujian 3 tahap 3 kecepatan yang dihasilkan dari pengisian tandon 0,07 cm/detik, maka jarak tempuh yang diperlukan 6,93 cm, dan waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak 6,93 cm adalah 99 detik (01.39 menit).

Dapat disimpulkan pada pengujian 3 tahap 4 kecepatan yang dihasilkan dari pengisian tandon 0,07 cm/detik, maka jarak tempuh yang diperlukan 3,71 cm, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk jarak 3,71 cm ialah 53 detik (00.53 menit).

Dapat disimpulkan pada pengujian 3 tahap 5 kecepatan yang dihasilkan dari pengisian tandon 0,07 cm/detik, maka jarak tempuh yang diperlukan 5,95 cm, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk jarak 5,95 cm ialah 85 detik (01.35 menit).

#### IV.PENUTUP

##### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisis, perancangan, dan implementasi yang telah dilakukan, maka dapat di ambil kesimpulan diantaranya sebagai berikut :

- Alat ini dibuat dengan perancangan sensor ultrasonik HC-SR04 pada sistem arduino uno yang diprogram dengan data serial arduino IDE, lalu dihubungkan pada relay sebagai saklar on of.

- Alat ini diuji berdasarkan nyala sensor dari minimal on dan maksimal of dengan konfigurasi menggunakan sensor Ultrasonik HC-SR04, dan menggunakan module sensor ultrasonik pada sistem arduino serta diprogram menggunakan data serial, sehingga dapat diperintah sesuai dengan apa yang perlukan.

##### 4.2 Saran

Rancangan ini tidak lepas dari kekurangan dan kelebihan, oleh karena itu, ada beberapa saran yang dapat digunakan untuk mengembangkan penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

- Agar perangkat ini bisa digunakan sesuai dengan apa yang kita harapkan maka diperlukan program yang benar, dan mengetahui batasan jarak pada Ultrasonik HC-SR04 ini
- Alat ini dapat dikembangkan dengan metode yang lain.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abiding Zainal, Moh. Andi Bahtiyar Rizqi. 2017. Rancang Bangun Alat Otomatis Pengisian Tangki Air *Wslc* Menggunakan Radio Frekuensi Di Desa Sukobendu Kecamatan Mantup Kabupaten Lamongan
- Ai Fitri Silvia, Erik Haritman, Yuda Muladi. 2014. Rancang Bangun Akses Control Pintu Gerbang Berbasis Arduino dan Android Electrans. Bandung. FPTK UPI
- Bachtera Indarto Hasto Sunarno, Muhammad Fahrudin, dan Didiek B. Rahmat. 2015. Pengukuran Ketinggian Permukaan Air Sungai menggunakan Prinsip Tekanan Berbasis Mikrokontroler ATmega328. Surabaya : ITS
- Gilih Prio Nugroho, Ary Mazharuddin S, dan Hudan Studiawan. 2013. Sistem Pendeteksi Dini Banjir Menggunakan Sensor Kecepatan Air dan Sensor Ketinggian Air Pada Mikrokontroler Arduino. Surabaya : ITS
- Irvawansyah, Abdul Azis Rahmansyah. 2018. Prototype Sistem Monitoring dan Pengontrolan Level Tangki Air Berbasis SCADA
- Moh. Adhitya Vita Nur, Hafidudin, Ir. Sarwoko Mas. 2015. Perancangan dan Realisasi Keran Dan Pengisian Tangki Air Otomatis dengan Sensor Ultrasonic

Dan Liquid Water Level Menggunakan At-Mega 328. Universitas Telkom

Piston, Nofgi. (2016). Membuat Alat Pendeteksi Ketinggian Air Berbasis Arduino. Diakses dari <https://nofgipiston.wordpress.com>

Sumardi, Muhammad Nur Anggoro. 2016. Sistem Kontrol Pengisian Air Otomatis Dengan Dua Sumber Suplai Berbasis Mikrokontroler (ATmega 8535)

Wagino, Arafat. 2018. Monitoring dan Pengisian Air Tandon Otomatis Berbasis Arduino